

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) GAZETTE OF UNEXAMINED PATENT APPLICATION (A)

(11) Japanese Patent Application Laid-Open No. S60-205641

(43) Laid-Open Date: OCTOBER 17, 1985

5 (51) Int.Cl.⁴ ID Symbol Internal Reference No.

G06F 12/00 6974-5B

3/06 6974-5B

Request for Examination: requested

Number of Claims: 1 (4 pages in total)

10

(54) Title of the Invention

SELECTION SYSTEM FOR PHYSICAL VOLUME FOR USE IN A
MULTIPLE VOLUME SYSTEM

(21) Application Number: Patent Application S59-61985

15 (22) Filing Date: MARCH 29, 1984

(72) Inventor: KAWAMURA, Masahito

1015, Kamiodanaka, Nakahara-ku, Kawasaki

c/o Fujitsu LTD

(71) Applicant Fujitsu LTD

20 1015, Kamiodanaka, Nakahara-ku, Kawasaki

(74) Representative: Patent Attorney

KYOHTANI, Shiroh

SPECIFICATION

25 1. Title of the Invention

SELECTION SYSTEM FOR PHYSICAL VOLUME FOR USE IN A
MULTIPLE VOLUME SYSTEM

2. Claim

A selection system for physical volume for use in a multiple volume system, characterized in that, when data are read from a multiple volume comprising a plurality of physical volumes which hold identical data, and if the number of requests for each physical volume is equal, the physical volume with the smallest seek amount is selected and the desired data are read from this physical volume.

3. Detailed Description of the Invention

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a selection system for physical volume for use in a multiple volume system that read desired data from the physical volume with the smallest amount of seek operations when data are to be read from a multiple volume comprised of a plurality of physical volumes which hold identical data.

[Prior Art and Problems]

In order to enhance reliability, a single logical volume (which is synonymous with a multiple volume) has been constructed from a plurality of physical volumes which hold identical data. However, as the selection system for the physical volume to be used when a READ request is received for this type of logical volume, (1) a PRIMARY system, and (2) a CYCLIC system are known. In the primary system (1), a predetermined physical volume is always read, thereby serving as a subject physical volume, whereas in the cyclic

system the volume subject to reading is successively altered. A problem with this type of conventional system, however, is that maximum processing efficiency is not attained.

5 [Object of the Invention]

 The present invention is based on the aforementioned considerations, and it is an object thereof to provide a selection system for physical volume for use in a multiple volume system in which read processing of data from a multiple volume comprising a plurality of physical volumes which hold identical data can be performed efficiently.

 [Constitution of the Invention]

 In order to achieve this object, the selection system for physical volume for use in a multiple volume system of the present invention reads data from a multiple volume comprising a plurality of physical volumes which hold identical data, and if the number of requests for each physical volume is equal when these data are read, selects the physical volume with the smallest seek amount and reads the desired data from this physical volume.

 [Embodiments of the Invention]

 The present invention will be described below with reference to the drawings.

 The present invention is based on a computing system comprising a central processing unit and a plurality of magnetic disc units in which a plurality of physical volumes holding identical data are mounted. In order to implement

the present invention, a multiple volume management table is provided in the main memory. If a plurality of multiple volumes exist, a multiple volume management table is provided for each multiple volume. In the multiple volume management table, in order to select a physical volume for use, a number of requests field and a last access cylinder number field are provided. A number of requests field exists for each physical volume. The numerical value data in the number of requests field indicate the number of requests currently received, this value being increased by one upon reception of an input/output request and decreased by one upon completion of an input/output operation. The last access cylinder number field also exists for each physical volume. The data in the last access cylinder number field indicate the access cylinder number specified by the last input/output request which is connected to the queue of the relevant physical volume, these data being updated when a new input/output request is enqueued to the queue of this physical volume.

Fig. 1 is a view illustrating the main parts of a dual volume control program which is executed by the central processing unit. In Fig. 1, count 1 indicates the number of requests of a physical volume 1, count 2 indicates the number of requests of a physical volume 2, LASTC 1 indicates the last access cylinder number of the physical volume 1, LASTC 2 indicates the last access cylinder number of the physical volume 2, and ACCSCYL indicates the access

cylinder number of a reception request. Note that for the sake of simplicity, in Fig. 1 a dual volume is used and the reception request is a read only request. The dual volume control program performs the following processing:

5 (1) Comparing count 1 and count 2. When the former is larger than the latter, it is performing processing (2), while when the former is smaller than the latter, it is performing processing (5) and it is performing processing (8) when the two are equal.

10 (2) Selecting physical volume 2 and enqueueing a reception request to the queue of physical volume 2.

 (3) Increasing count 2 by one.

 (4) Updating LASTC2 to ACCSCYL.

15 (5) Selecting physical volume 1 and enqueueing a reception request to the queue of physical volume 1.

 (6) Increasing count 1 by one.

 (7) Updating LASTC1 to ACCSCYL.

20 (8) Checking whether or not the absolute value of the value of ACCSCYL subtracted from LASTC 1 is smaller than the absolute value of the value of ACCSCYL subtracted from LASTC 2. Performing processing (9) when the answer thereto is yes, and performing processing (12) when no.

25 (9) Selecting physical volume 1 and enqueueing a reception request to the queue of physical volume

1.

(10) Increasing count 1 by one.

(11) Updating LASTC1 to ACCSCYL.

(12) Selecting physical volume 2 and enqueueing a
5 reception request to the queue of physical volume
2.

(13) Increasing count 2 by one.

(14) Updating LASTC2 to ACCSCYL.

Fig. 2 is a view illustrating a specific example of
10 the selection of a physical volume for use according to
the present invention. In Fig. 2, PV1 and PV2 indicate
physical volumes, $Q1i$ ($i=1,2,3...$) indicates a queue element
of the physical volume PV1, and $Q2i$ indicates a queue element
of the physical volume PV2. In Fig. 2(a), it is assumed
15 that the number of requests count 1 of the physical volume
PV1 is three, the last access cylinder number LASTC1 of
the physical volume PV1 is 'y', the number of requests of
the physical volume PV2 is three, and the last access
cylinder number of the physical volume PV2 is 'z'. The
20 access cylinder number of the READ reception request is
set at 'x'. If the absolute value of the value of 'x'
subtracted from 'y' is smaller than the absolute value of
the value of 'x' subtracted from 'z', then the physical
volume PV1 is selected and a reception request is connected
25 to the queue of the physical volume PV1 as a queue request
 $Q13$. In this state of equal loads (when the number of
reception requests is equal), the side with the smallest

seek amount is selected when a new reception request is executed. Note that in the case of a WRITE request, updating of the number of reception requests and the last seek address in each of the physical volumes is performed
5 in a similar manner.

Fig. 3 is a view showing an outline of input/output control processing according to the present invention. In Fig. 3, BIOS indicates a basic input/output supervisor and DVCF indicates a dual volume control program. Also in Fig.
10 3, (1) indicates issuance of a STARTIO instruction, (2) indicates issuance of an SIO or SIOF instruction, (3) indicates generation of an input/output interruption, and (4) indicates notification of the completion of an input/output request. The dual volume control program
15 DVCF manages all input/output requests for data on the logical volume and the input/output operations on the physical volumes which are activated by these requests. The present invention performs physical volume selection processing upon reception of a READ request in the
20 input/output request reception portion of the DVCF. Processing is performed in the input/output request reception portion of the DVCF for receiving an input/output request for data on the logical volume (which is synonymous with the dual volume), transforming this request into an
25 input/output request of the physical volume 2, and soliciting the basic input/output supervisor BIOS to activate an input/output operation.

[Effects of the Invention]

As has been clarified from the description herein above, according to the present invention read processing of data from a multiple volume can be performed efficiently when the number of reception requests in physical volumes constituting the multiple volume is equal by joining a newly received READ request to the queue of the physical volume with the smaller seek amount.

4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a view illustrating the main parts of a dual volume control program of the present invention which is executed by a central processing unit.

Fig. 2 is a view illustrating a specific example of the selection of a physical volume for use according to the present invention.

Fig. 3 is a view illustrating input/output control processing according to the present invention.

PV1, PV2 physical volumes

Q11 to Q13 queue elements

Q21 and Q22 queue elements

Patent Applicant Fujitsu Ltd.

Representative Patent Attorney KYOHTANI, Shiroh

25

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-205641

⑬ Int.Cl.⁴

G 08 F 12/00
3/06

識別記号

庁内整理番号

6974-5B
6974-5B

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月17日

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 多重化ボリューム・システムにおける使用物理ボリューム選択方式

⑯ 特 願 昭59-61985

⑰ 出 願 昭59(1984)3月29日

⑱ 発 明 者 河 村 正 人 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 京谷 四郎

明 細 書

1. 発明の名称

多重化ボリューム・システムにおける使用物理
ボリューム選択方式。

2. 特許請求の範囲

同一のデータを保持する複数の物理ボリューム
で構成された多重化ボリュームからデータを読み
出す際、物理ボリューム毎の要求数が等しい場合
には、セクタ量が最小となるような物理ボリューム
を選択し、当該物理ボリュームから所望のデー
タを読み出すことを特徴とする多重化ボリューム
・システムにおける使用物理ボリューム選択方式。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、同一のデータを保持する複数の物理
ボリュームで構成された多重化ボリュームの中か
らデータを読み出す場合に、セクタ(SEEK)動

作量の最も少ない物理ボリュームから所望のデー
タを読み出すようにした多重化ボリューム・シス
テムにおける使用物理ボリューム選択方式に関す
るものである。

〔従来技術と問題点〕

信頼性を向上させるために同一のデータを保持
する複数の物理ボリュームで1個の論理ボリューム(多
重化ボリュームと同義)を構成することが行われている
が、この種の論理ボリュームに対するREAD要求受け付
け時における使用物理ボリュームの選択方式としては、①
PRIMARY方式と②CYCLIC方式とが知られている。①
のPRIMARY方式は常に決った物理ボリュームを読み出
し対象の物理ボリュームとするものであり、CYCLIC方
式は読み出し対象のボリュームを順番に変更する
ものである。しかしながら、上述のような従来方
式は、最大の処理効率が得られていないという問
題点を有している。

〔発明の目的〕

本発明は、上述の考察に基づくものであって、
同一のデータを保持する複数の物理ボリュームで

構成された多重化ポリユーモからデータを読み出す処理を効率よく行い得るようにした多重化ポリユーモ・システムにおける使用物理ポリユーモ選択方式を提供することを目的としている。

〔発明の構成〕

そしてそのため、本発明の多重化ポリユーモ・システムにおける使用物理ポリユーモ選択方式は、同一のデータを保持する複数の物理ポリユーモで構成された多重化ポリユーモからデータを読み出す際、物理ポリユーモ毎の要求数が等しい場合には、シーク量が最小となるような物理ポリユーモを選択し、当該物理ポリユーモから所望のデータを読み出すことを特徴とするものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明を図面を参照しつつ説明する。

本発明は、中央処理装置と、同一データを保持する複数の物理ポリユーモがマウントされた複数の磁気ディスク装置とを具備する計算機システムを前提としている。本発明を実施するために、主メモリ上に多重化ポリユーモ管理テーブルが設け

られる。なお、多重化ポリユーモが複数個存在する場合には、各多重化ポリユーモ毎に多重化ポリユーモ管理テーブルが設けられる。多重化ポリユーモ管理テーブル内に使用物理ポリユーモ選択のために、要求数フィールド及び最終アクセス・シリンダ番号フィールドを設ける。要求数フィールドは物理ポリユーモ毎に存在するものである。要求数フィールドの数値データは、現在受け付けられている要求数を示し、入出力要求受け付け時には+1され、入出力動作終了時に-1される。最終アクセス・シリンダ番号フィールドも物理ポリユーモ毎に存在するものである。最終アクセス・シリンダ番号フィールドのデータは、その物理ポリユーモの待ちキューにつながれている最後の入出力要求で指定されるアクセス・シリンダ番号を示し、待ちキューに新たな入出力要求がエンキューされた時に更新される。

第1図は中央処理装置で実行される2重化ポリユーモ制御プログラムの要部を説明する図である。第1図において、count 1は物理ポリユーモ1の要求数、count 2は物理ポリユーモ2の要求数、

LASTC 1は物理ポリユーモ1の最終アクセス・シリンダ番号、LASTC 2は物理ポリユーモ2の最終アクセス・シリンダ番号、ACCSCYLは受け付け要求のアクセスするシリンダ番号をそれぞれ示している。なお、第1図では話を簡単にするために2重化ポリユーモを対象にし、受け付け要求もREADのみとしている。2重化ポリユーモ制御プログラムは下記のような処理を行う。

- ① count 1とcount 2とを比較する。前者が後者より大であるときは②の処理を行い、前者が後者より小さいときは⑤の処理を行い、両者が等しいときは⑥の処理を行う。
- ② 物理ポリユーモ2を選択し、受け付け要求を物理ポリユーモ2の待ちキューにエンキューする。
- ③ count 2を+1する。
- ④ LASTC 2をACCSCYLに更新する。
- ⑤ 物理ポリユーモ1を選択し、受け付け要求を物理ポリユーモ1の待ちキューにエンキューする。
- ⑥ count 1を+1する。
- ⑦ LASTC 1をACCSCYLに更新する。

⑧ LASTC 1からACCSCYLを減算した値の絶対値が、LASTC 2からACCSCYLを減算した値の絶対値より小であるか否かを調べる。Yesのときは⑨の処理を行い、Noのときは⑬の処理を行う。

- ⑨ 物理ポリユーモ1を選択し、受け付け要求を物理ポリユーモ1の待ちキューにエンキューする。
- ⑩ count 1を+1する。
- ⑪ LASTC 1をACCSCYLに更新する。
- ⑫ 物理ポリユーモ2を選択し、物理ポリユーモ2の待ちキューに受け付け要求をエンキューする。
- ⑬ count 2を+1する。
- ⑭ LASTC 2をACCSCYLに更新する。

第2図は本発明による使用物理ポリユーモ選択の具体例を示す図である。第2図において、PV1とPV2は物理ポリユーモ、Q1_i(*i*=1, 2, 3, ...)は物理ポリユーモPV1のキュー要素、Q2_iは物理ポリユーモPV2のキュー要素をそれぞれ示している。第2図(付)において、物理ポリユーモPV1の要求数count 1が3、物理ポリユーモPV1の最

終アクセス・シリンダ番号 LASTC 1 が y 、物理ボリューム PV2 の要求数が 8、物理ボリューム PV2 の最終アクセス・シリンダ番号が z と仮定する。また、READ の受付け要求のアクセスするシリンダ番号を w とする。いま、 y から w を差引いた値の絶対値が、 z から w を差引いた値の絶対値より小さい場合には、物理ボリューム PV1 が選択され、受付け要求はキュー要求 Q13 として物理ボリューム PV1 の待ちキューにつながれる。このように等負荷（受付け要求数が等しい）の状況の下で、新たに受付けた要求を実行する際にはシーケ量の少ない側が選択される。なお、各物理ボリューム毎の受付け要求数の更新および最終シーク・アドレスの更新は WRITE 要求の場合も同様に行われる。

第3図は本発明による入出力制御処理の概要を示す図である。第3図において、BIOSは基本入出力スーパーバイザ、DVCFは2重化ボリューム制御プログラムをそれぞれ示し、また、第3図において、①はSTARTIO命令の発行、②はSIO又

はBIOS命令の発行、③は入出力転送みの発生、④は入出力要求の完了通知をそれぞれ示している。

2重化ポリユーム制御プログラムDVCFは、論理ポリユーム上のデータに対する全ての入出力要求と、この要求に起因する物理ポリユーム上の入出力事象を管理する。本発明はDVCFの入出力要求受付部においてREAD要求受付時の物理ポリユーム選択処理を行うものである。なお、DVCFの入出力要求受付部では、論理ポリユーム（2重化ポリユームと同義）上のデータに対する入出力要求を受け付け、物理ポリユーム2の入出力要求に変換し、入出力操作の起動を基本入出力サブパイザBIOSに依頼する処理を行う。

〔 堯明の効果 〕

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、多重化ポリュームを構成する物理ポリュームの受け取り要求数が等しい状態の下では、新しく受け付けたREADの要求をシーク量が少なくなる側の物理ポリュームの待ちキューにつないでいるので、多重化ポリュームからデータを読み出す処理を効

事よく行うことが出来る。

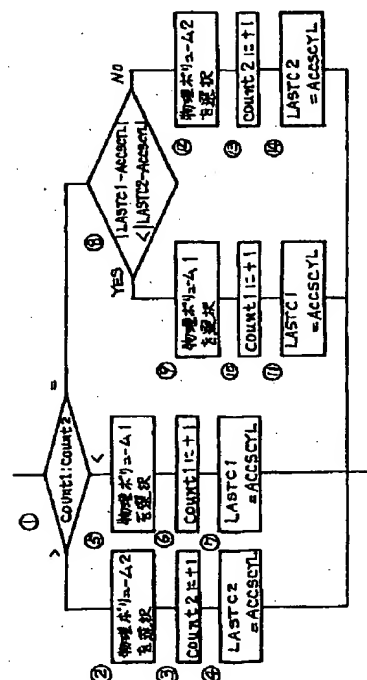
4. 図面の簡単な説明

第1図は中央処理装置で実行される本発明の2重化ホリユーム制御プログラムの要部を説明する図、第2図は本発明による使用物理ホリユーム選択の具体例を示す図、第3図は本発明による入出力制御処理を示す図である。

PV1 と PV2 … 物理ポリヌーム、Q11 ないし Q13 … キュー要素、Q21 と Q22 … キュー要素。

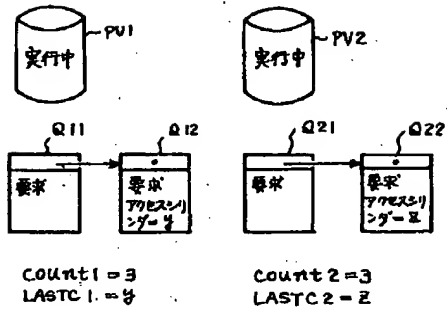
特許出願人 富士通株式会社
代理人 弁理士 京谷 四郎

图一



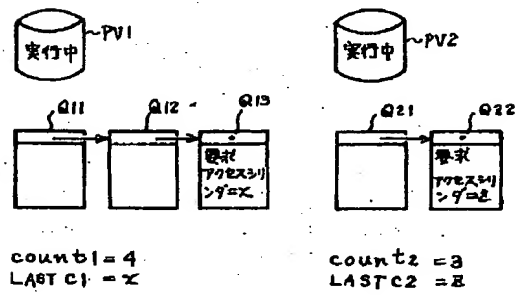
才 2 図

(イ)

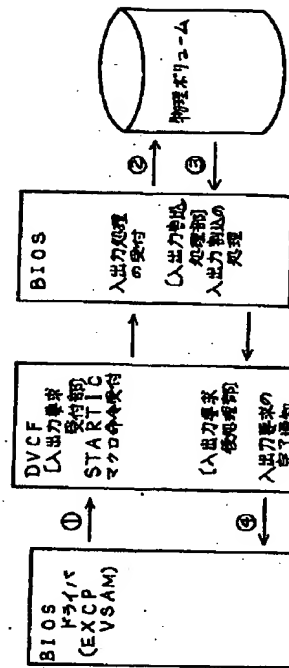


才 2 図

(ロ)



才 3 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.